

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)

[Generate Collection](#)

L6: Entry 9 of 98

File: JPAB

Apr 4, 2003

PUB-NO: JP02003101384A

JP 2003-101384

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003101384 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE APPARATUS

PUBN-DATE: April 4, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

<input type="text"/> NAME	COUNTRY
INOUE, KENJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

<input type="text"/> NAME	COUNTRY
TDK CORP	

APPL-NO: JP2001292472

APPL-DATE: September 25, 2001

INT-CL (IPC): H03 H 9/25; H03 H 9/72

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enlarge an attenuation amount in a frequency range out of a passband without reducing an inductance component.

SOLUTION: A surface acoustic wave apparatus 10 comprises a series arm 17 formed between an input terminal 15 and an output terminal 16, and a surface acoustic wave element 11 having a plurality of parallel arms 19 and mounted between the arm 17 and a reference potential terminal 18. The apparatus 10 further comprises a plurality of first surface acoustic wave resonators 20 disposed at the arm 17, a plurality of first surface acoustic wave resonators 20 disposed at the arm 17, second surface acoustic wave resonators 21 respectively disposed at the arms 19 and each having an antiresonance frequency substantially coincident with the resonance frequency of the first resonator 10, and a capacity means 24 disposed between the arms 19 disposed nearest to the terminal 15 and the arms 19 disposed nearest to the terminal 16 and having a predetermined electrostatic capacitance.

COPYRIGHT: (C)2003, JPO

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-101384

(P2003-101384A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl.
H 03 H 9/25
9/72

識別記号

F I
H 03 H 9/25
9/72

テ-マ-ト(参考)
Z 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願2001-292472(P2001-292472)

(22)出願日

平成13年9月25日(2001.9.25)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 井上 憲司

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
一ディーケイ株式会社内

(74)代理人 100101971

弁理士 大畠 敏朗 (外1名)

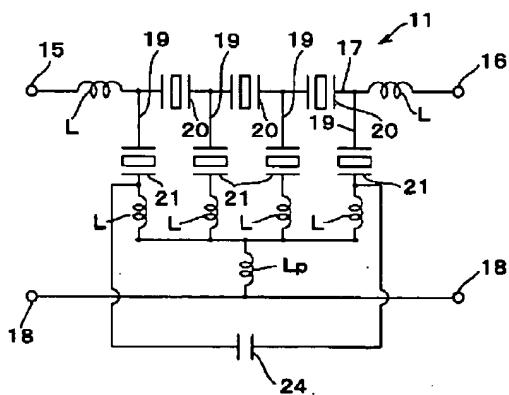
Fターム(参考) 5J097 AA16 AA28 BB15 CC05 LL01

(54)【発明の名称】 弾性表面波装置

(57)【要約】

【課題】 弹性表面波装置において、インダクタンス成分を小さくすることなく、通過帯域外の周波数領域における減衰量の拡大を図る。

【解決手段】 入出力端子15, 16の間に直列腕17とし、直列腕17と基準電位端子18との間に複数の並列腕19を有する弹性表面波素子11が搭載された弹性表面波装置10であって、直列腕17に配置された複数の第1の弹性表面波共振器20と、直列腕17に配置された複数の第2の弹性表面波共振器21と、並列腕19にそれぞれ配置され、第1の弹性表面波共振器20の共振周波数にはば一致する反共振周波数を有する第2の弹性表面波共振器21と、入力端子15の最近傍に位置する並列腕19と出力端子16の最近傍に位置する並列腕19との間に配置され、所定の静電容量を有する容量手段24とを有する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力端子と出力端子との間を直列腕とし、前記直列腕と基準電位端子との間に複数の並列腕を有するラダー型回路を構成する弾性表面波素子が搭載された弾性表面波装置であって、前記直列腕に配置された複数の第1の弾性表面波共振器と、前記並列腕にそれぞれ配置され、前記第1の弾性表面波共振器の共振周波数に一致する反共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器と、前記入力端子の最近傍に位置する前記並列腕と前記出力端子の最近傍に位置する前記並列腕との間に配置され、所定の静電容量を有する容量手段とを有することを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記容量手段は前記弾性表面波素子上に設けられていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 前記弾性表面波装置は、相互に異なる帯域中心周波数を有する2つの前記弾性表面波素子が搭載された分波器であることを特徴とする請求項2記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電基板に形成された複数の弾性表面波共振器からなる弾性表面波素子が搭載された弾性表面波装置に関し、特に、これらの弾性表面波共振器がラダー型回路を構成する弾性表面波素子に適用して有効な技術に関するものである。また、本発明は、前記弾性表面波素子を複数用いたデュアル型フィルタ、分波器にも適用される。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機をはじめとした移動体通信端末機が急速に発展している。この端末機は、持ち運びの便利さから、特に小型且つ軽量であることが望まれている。端末機の小型軽量化を達成するには、そこに使われる電子部品も小型軽量であることが必須であり、このため、端末機の高周波部や中間周波部には、複数の弾性表面波共振器（SAW共振子）を圧電基板上に形成された小型軽量化に有利な弾性表面波素子が多用されている。

【0003】弾性表面波素子をフィルタとして用いた場合に求められる重要な特性として、挿入損失および通過帯域外減衰が挙げられる。ここで、挿入損失は、機器の消費電力に影響し、低損失であるほどバッテリの寿命が延びるためバッテリの容量を削減することができ小型軽量化に貢献する。また、一つのフィルタで高帯域外減衰を得ることができれば、機器の小型軽量化に貢献する。

【0004】弾性表面波素子には、入力端子と出力端子との間を直列腕とし、この直列腕と基準電位端子との間に複数の並列腕を形成し、これら直列腕と並列腕とに適

宜弾性表面波共振器を配置したラダー型回路を構成する弾性表面波素子が知られている。

【0005】ラダー型回路を構成した弾性表面波素子では、直列腕に配置された弾性表面波共振器の共振周波数と、並列腕に配置された弾性表面波共振器の反共振周波数とを一致させることにより、一致された周波数付近において入出力インピーダンスを特性インピーダンスと整合させ、それによって通過帯域を構成している。

【0006】ところで、帯域フィルタとして用いられる弹性表面波素子は、通過帯域外の周波数領域における減衰量の拡大が強く求められている。

【0007】ここで、本発明者が検討したラダー型弾性表面波素子の回路図を図4に示す。

【0008】図示する弾性表面波素子111は、直列腕117に複数の弾性表面波共振器120が配置されている。また、入力端子115とこの入力端子115の最近傍に位置する弾性表面波共振器120との間、出力端子116とこの出力端子116の最近傍に位置する弾性表面波共振器120との間、および各弾性表面波共振器120の間に、並列腕119が形成されている。そして、これらの並列腕119に弾性表面波共振器121がそれぞれ配置されている。

【0009】なお、図4において、符号L_sは、弾性表面波素子111のチップとこのチップが実装されるパッケージとの間（配線やバンブあるいはボンディングワイヤなど）に含まれるインダクタンス成分を表している。また、符号L_pは、パッケージ上の接続パッドから装置側のグランドに至るまでの経路に含まれるインダクタンス成分を表している。

【0010】そして、このような構成において、インダクタンス成分L_pの値を極めて小さく（0.03nH以下）設計し、インダクタンス成分L_sの値を適切に選ぶことにより、所定の通過帯域周波数を確保しつつ、通過帯域周波数より低周波側における所望の減衰を得ていた。

【0011】なお、この従来技術は本発明者が認識している本発明の基礎となった技術という意味であって、特許法上の公知技術という意味ではない。また、ここで従来技術として述べたことについての権利追求を放棄するものでもない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した技術では、配線引き回しなどの理由により、インダクタンス成分L_pの値を小さくすることは実質的には困難である。

【0013】また、実際のインダクタンス成分L_pの値を測定することは極めて難しいため、実測による試行錯誤が必要不可欠であった。特にパッケージ内部は立体的構造をとるため、試行錯誤の結果として必要となる設計変更が極めて困難な場合があった。

【0014】そして、インダクタンス成分L_pの値を十

分に小さくできないと、図3において、減衰極 f_{LP} が十分な減衰量をとることができず、破線に示すような特性しか得られない。なお、図中において、減衰極 f_P は並列腕の弾性表面波共振器による共振周波数である。また、減衰極 f_S は直列腕の弾性表面波共振器による共振周波数である。

【0015】そこで、本発明は、インダクタンス成分を小さくすることなく、通過帯域外の周波数領域における減衰量の拡大を図ることのできる弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る弾性表面波素子は、入力端子と出力端子との間に直列腕とし、直列腕と基準電位端子との間に複数の並列腕を有するラダー型回路を構成する弾性表面波素子が搭載された弾性表面波装置であって、直列腕に配置された複数の第1の弾性表面波共振器と、並列腕にそれぞれ配置され、第1の弾性表面波共振器の共振周波数に一致する反共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器と、入力端子の最近傍に位置する並列腕と出力端子の最近傍に位置する並列腕との間に配置され、所定の静電容量を有する容量手段とを有することを特徴とする。

【0017】このような発明によれば、入力端子の最近傍に位置する並列腕と出力端子の最近傍に位置する並列腕との間に容量手段が配置されているので、インダクタンス成分を小さくすることなく、通過帯域外の周波数領域における減衰量を大幅に拡大することが可能になる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつさらに具体的に説明する。ここで、添付図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。なお、発明の実施の形態は、本発明が実施される特に有用な形態としてのものであり、本発明がその実施の形態に限定されるものではない。

【0019】図1は本発明の一実施の形態である弾性表面波素子がパッケージ化された弾性表面波装置を示す断面図、図2は本発明の一実施の形態である弾性表面波素子の等価回路を示す回路図、図3は図2の弾性表面波素子における減衰量周波数特性を示すグラフである。

【0020】図1に示す弾性表面波フィルタ装置（弾性表面波装置）10は、電界により弾性表面波を発生したり、この弾性表面波を電気信号に変換する一対の交差指状（櫛の歯状）の電極（図示せず）から構成された弾性表面波共振器が圧電基板上の所定位置に複数配置された弾性表面波フィルタ（弾性表面波素子）11が、単層あるいは複数層からなり所定の配線パターンや回路パターンの形成されたセラミック製や樹脂製の実装基板12に搭載されたものである。

【0021】図示する場合には、弾性表面波フィルタ1

1の素子形成面は実装基板12と対向配置されており、弾性表面波フィルタ11と実装基板12とはバンプ13を介してフリップチップ接続されている。なお、両者はワイヤボンディングによりワイヤ接続してもよい。

【0022】ここで、前述した一対の電極の両側には、弾性表面波を増幅する反射器が設けられている。また、圧電基板は、LiNbO₃、LiTaO₃や水晶などの圧電単結晶、あるいはチタン酸ジルコン酸鉛系圧電セラミックスのような圧電性セラミックスにより形成されている。但し、絶縁基板上にZnO薄膜などの圧電薄膜を形成したものを圧電基板として用いてもよい。

【0023】そして、実装基板12には、弾性表面波フィルタ11を包囲するようにしてキャップ14が接着されており、弾性表面波フィルタ11を塵埃や機械的衝撃などから保護している。

【0024】このような弾性表面波フィルタ装置10に実装された弾性表面波フィルタ11は、図2に示すように、入力端子15と出力端子16との間に直列腕17が形成されている。また、直列腕17と基準電位端子18との間には複数の並列腕19が接続されており、このような直列腕17と並列腕19とによってラダー型回路が構成されている。

【0025】直列腕17には、複数の第1の弾性表面波共振器20が相互に直列に配置されている。なお、本実施の形態において、第1の弾性表面波共振器20は2つであるが、2つ、あるいは4つ以上を直列に配置してもよい。

【0026】並列腕19は、入力端子15とこの入力端子15の最近傍に位置する第1の弾性表面波共振器20との間の接続点と基準電位端子18との間、出力端子16とこの出力端子16の最近傍に位置する第1の弾性表面波共振器20との間の接続点と基準電位端子18との間、および相互に隣接する2つの第1の弾性表面波共振器20の間と基準電位端子18との間に設けられている。

【0027】そして、それぞれの並列腕19には第2の弾性表面波共振器21が配置されている。これら第2の弾性表面波共振器21は、第1の弾性表面波共振器20の共振周波数に一致する反共振周波数を有している。

【0028】なお、本明細書において、「第1の弾性表面波共振器の共振周波数に一致する反共振周波数」とは、双方の周波数が厳密に一致していなくてもよく、フィルタなど所定の機能を発揮し得る程度に一致していれば足りる。

【0029】さらに、入力端子15の最近傍に位置する並列腕19と出力端子16の最近傍に位置する並列腕19との間には、所定の静電容量を有する容量手段24が配置されている。ここで、容量手段24は、弾性表面波フィルタ11の回路の一部としてチップ上に形成してもよく、弾性表面波フィルタ11が実装される実装基板1

2に形成してもよく、実装基板12上にチップコンデンサなどの部品を実装することにより形成してもよい。

【0030】そして、このような回路においては、弹性表面波フィルタ11のチップとこのチップが実装されるパッケージとの間（配線やバンプあるいはボンディングワイヤなど）にインダクタンス成分しが、パッケージ上の接続パッドから装置側のグランドに至るまでの経路にインダクタンス成分 L_p がある。

【0031】次に、本実施の形態の弹性表面波フィルタ11の減衰量周波数特性について、図3を用いて説明する。

【0032】このような弹性表面波フィルタ11では、図3に示すように、減衰極 f_P 、減衰極 f_S および減衰極 f_{LP} が現れる。ここで、減衰極 f_P は第2の弹性表面波共振器21による共振周波数である。また、減衰極 f_S は第1の弹性表面波共振器20による共振周波数である。そして、減衰極 f_{LP} は、第1の弹性表面波共振器20の静電容量および第2の弹性表面波共振器21の静電容量およびインダクタンス成分 L_p によって形成される。

【0033】ここで、本実施の形態においては、入力端子15の最近傍に位置する並列腕19と出力端子16の最近傍に位置する並列腕19との間に容量手段24が配置されているので、図3の実線に示すように、減衰極 f_{LP} が十分な減衰量をとることができる。したがって、インダクタンス成分を小さくすることなく、通過帯域外の周波数領域における減衰量を大幅に拡大することが可能になる。

【0034】そして、このような容量手段24は容易に形成することができるので、インダクタンス成分 L_p （パッケージ上の接続パッドから、装置側のグランドに至るまでの経路に含まれるインダクタンス成分）の値を極めて小さな値に設計することなく、十分な通過帯域外減衰量を確実に得ることができる。

【0035】なお、以上の説明においては、弹性表面波フィルタ11が一個搭載された弹性表面波フィルタ装置10が示されているが、たとえば相互に異なる帯域中心周波数を有する2つの弹性表面波フィルタ11を搭載して分波器とするなど、本発明の弹性表面波フィルタは種々の形態の弹性表面波フィルタ装置に適用することが可能である。

【0036】さらに、本発明の適用範囲はフィルタに限定されるものではなく、弹性表面波素子が1個あるいは複数個搭載されたフィルタ分野以外の種々の弹性表面波

装置に適用することが可能である。

【0037】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によれば以下の効果を奏することができる。

【0038】(1)、入力端子の最近傍に位置する並列腕と出力端子の最近傍に位置する並列腕との間に容量手段が配置されているので、インダクタンス成分を小さくすることなく、通過帯域外の周波数領域における減衰量を大幅に拡大することが可能になる。

10 【0039】(2)、容量手段は容易に形成することができるので、インダクタンス成分の値を極めて小さな値に設計することなく、十分な通過帯域外減衰量を確実に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である弹性表面波素子がパッケージ化された弹性表面波装置を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態である弹性表面波素子の等価回路を示す回路図である。

20 【図3】図2の弹性表面波素子における減衰量周波数特性を示すグラフである。

【図4】本発明者が検討対象とした弹性表面波素子の等価回路を示す回路図である。

【符号の説明】

10 弹性表面波フィルタ装置（弹性表面波装置）

11 弹性表面波フィルタ（弹性表面波素子）

12 実装基板

13 バンプ

14 キャップ

30 15 入力端子

16 出力端子

17 直列腕

18 基準電位端子

19 並列腕

20 第1の弹性表面波共振器

21 第2の弹性表面波共振器

24 容量手段

111 弹性表面波素子

115 入力端子

40 116 出力端子

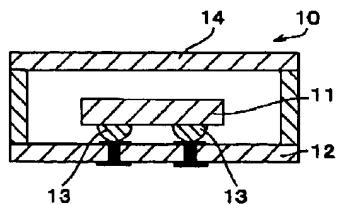
117 直列腕

119 並列腕

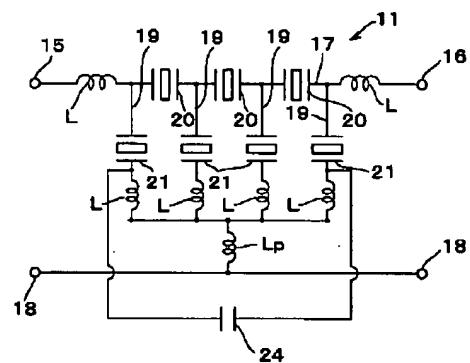
120 弹性表面波共振器

121 弹性表面波共振器

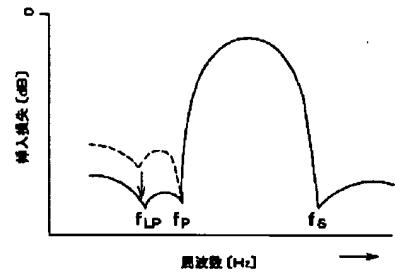
【図1】



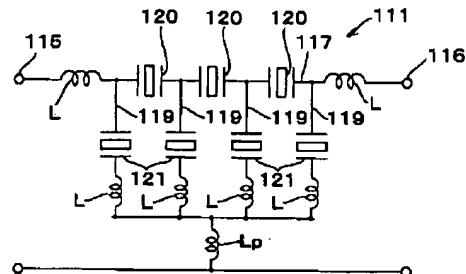
【図2】



【図3】



【図4】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the surface acoustic wave equipment with which the surface acoustic element which consists of two or more surface acoustic wave resonators formed in the piezo-electric substrate was carried, especially, this invention is applied to the surface acoustic element from which these surface acoustic wave resonators constitute a ladder mold circuit, and relates to an effective technique. Moreover, this invention is applied also to the dual mold filter and splitter which used two or more said surface acoustic elements.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, mobile telecom terminal machines including a portable telephone are quickly developed. It is desired for especially this terminal to be small and lightweight from the facilities of carrying. In order to attain small lightweight-ization of a terminal, also as for the electronic parts used there, it is indispensable that it is a small light weight, and, for this reason, the surface acoustic element advantageous to the formation of small lightweight formed on the piezo-electric substrate in two or more surface acoustic wave resonators (SAW resonator) is used abundantly at the radio-frequency head and the intermediate frequency section of a terminal.

[0003] As an important property searched for when a surface acoustic element is used as a filter, attenuation an insertion loss and a passband outside is mentioned. Here, since the power consumption of a device is influenced, and the life of a dc-battery is prolonged so that it is low loss, an insertion loss can reduce the capacity of a dc-battery and contributes to small lightweight-ization. Moreover, if attenuation high bandwidth outside can be obtained with one filter, it will contribute to small lightweight-ization of a device.

[0004] Between an input terminal and output terminals is used as a serial arm, two or more juxtaposition arms are formed between this serial arm and a reference potential terminal, and the surface acoustic element which constitutes the ladder mold circuit which has arranged the surface acoustic wave resonator suitably on these serial arm and the juxtaposition arm is known by the surface acoustic element.

[0005] By making in agreement the resonance frequency of the surface acoustic wave resonator arranged at the serial arm, and the antiresonant frequency of the surface acoustic wave resonator arranged at the juxtaposition arm, in near the congruous frequencies, an I/O impedance is adjusted with a characteristic impedance, and it constitutes the passband from the surface acoustic element which constituted the ladder mold circuit.

[0006] By the way, expansion of the magnitude of attenuation [in / in the surface acoustic element used as a band-pass filter / the frequency domain outside a passband] is called for strongly.

[0007] Here, the circuit diagram of the ladder mold surface acoustic element which this invention person examined is shown in drawing 4.

[0008] The surface acoustic wave resonator 120 of plurality [surface acoustic element / 111 / to illustrate / arm / 117 / serial] is arranged. Moreover, the juxtaposition arm 119 is formed between the

surface acoustic wave resonators 120 located in the recently side of an output terminal 116 and this output terminal 116, and between each surface acoustic wave resonator 120 between the surface acoustic wave resonators 120 located in the recently side of an input terminal 115 and this input terminal 115. And the surface acoustic wave resonator 121 is arranged at these juxtaposition arms 119, respectively.

[0009] In addition, in drawing 4, Sign L expresses the inductance component contained between the packages (wiring, a bump or a bonding wire, etc.) with which the chip and this chip of a surface acoustic element 111 are mounted. Moreover, Sign L_p expresses the inductance component contained in a path until it reaches [from the connection pad on a package] the gland by the side of equipment.

[0010] And in such a configuration, attenuation of the request by the side of low frequency had been obtained from the passband frequency, securing a predetermined passband frequency by designing the value of the inductance component L_p very small (0.03 or less nHs), and choosing the value of the inductance component L appropriately.

[0011] In addition, this conventional technique is the semantics of the technique used as the foundation of this invention which this invention person recognizes, and is not the semantics of the well-known technique on Patent Law. Moreover, the right pursuit about what was described as a conventional technique here is not abandoned, either.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is substantially difficult to make the value of the inductance component L_p small for the reasons of wiring leading about etc. with the technique mentioned above.

[0013] Moreover, since it was very difficult, measuring the value of the actual inductance component L_p had the indispensable trial-and-error by observation. Especially the interior of a package had the case where the design change which is needed as a result of trial-and-error was very difficult in order to take three-dimensional structure.

[0014] And if the value of the inductance component L_p cannot be made small enough, in drawing 3, magnitude of attenuation with a sufficient attenuation pole f_{LP} cannot be taken, but only a property as shown in a broken line will be acquired. In addition, it sets all over drawing and is an attenuation pole f_P . It is the resonance frequency by the surface acoustic wave resonator of a juxtaposition arm.

Moreover, attenuation pole f_S It is the resonance frequency by the surface acoustic wave resonator of a serial arm.

[0015] Then, this invention aims at offering the surface acoustic wave equipment which can aim at expansion of the magnitude of attenuation in the frequency domain outside a passband, without making an inductance component small.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the surface acoustic element concerning this invention It is surface acoustic wave equipment with which between an input terminal and output terminals was used as the serial arm, and the surface acoustic element which constitutes the ladder mold circuit which has two or more juxtaposition arms was carried between the serial arm and the reference potential terminal. Two or more 1st surface acoustic wave resonators arranged at the serial arm, and the 2nd surface acoustic wave resonator which has the antiresonant frequency which is arranged at a juxtaposition arm, respectively and is in agreement with the resonance frequency of the 1st surface acoustic wave resonator, It is arranged between the juxtaposition arm located in the recently side of an input terminal, and the juxtaposition arm located in the recently side of an output terminal, and is characterized by having a capacity means to have predetermined electrostatic capacity.

[0017] It becomes possible to expand sharply the magnitude of attenuation in the frequency domain outside a passband, without making an inductance component small, since the capacity means is arranged between the juxtaposition arm located in the recently side of an input terminal, and the juxtaposition arm located in the recently side of an output terminal according to such invention.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained still

more concretely, referring to a drawing. Here, the explanation which gives the same sign to the same member in the accompanying drawing, and overlapped is omitted. In addition, the gestalt of implementation of invention is a thing as an especially useful gestalt by which this invention is carried out, and this invention is not limited to the gestalt of the operation.

[0019] The sectional view showing the surface acoustic wave equipment with which the surface acoustic element whose drawing 1 is the gestalt of 1 operation of this invention was package-sized, the circuit diagram showing the equal circuit of a surface acoustic element whose drawing 2 is the gestalt of 1 operation of this invention, and drawing 3 are graphs which show the magnitude-of-attenuation frequency characteristics in the surface acoustic element of drawing 2.

[0020] The surface acoustic wave filter equipment (surface acoustic wave equipment) 10 shown in drawing 1 The surface acoustic wave filter (surface acoustic element) 11 with which two or more arrangement of the surface acoustic wave resonator which consisted of electrodes (not shown) of the shape of a crossover finger of a pair (the shape of a gear tooth of a comb) which generate a surface acoustic wave by electric field, or change this surface acoustic wave into an electrical signal was carried out in the predetermined location on a piezo-electric substrate It is carried in the mounting substrate 12 made of the product made from a ceramic, or resin with which it consisted of a monolayer or two or more layers, and a predetermined circuit pattern and a predetermined circuit pattern were formed.

[0021] When illustrating, opposite arrangement of the component forming face of the surface acoustic wave filter 11 is carried out with the mounting substrate 12, and flip chip bonding of the surface acoustic wave filter 11 and the mounting substrate 12 is carried out through the bump 13. In addition, both may make wire connection by wirebonding.

[0022] Here, the reflector which amplifies a surface acoustic wave is prepared in the both sides of the electrode of a pair mentioned above. Moreover, a piezo-electric substrate is LiNbO₃ and LiTaO₃. It is formed of piezoelectric ceramics like piezo-electric single crystals, such as Xtal, or titanic-acid lead zirconate system electrostrictive ceramics. However, the thing in which piezo-electric thin films, such as a ZnO thin film, were formed on the insulating substrate may be used as a piezo-electric substrate.

[0023] And as the surface acoustic wave filter 11 was surrounded to the mounting substrate 12, the cap 14 has pasted it, and the surface acoustic wave filter 11 is protected from dust, a mechanical shock, etc.

[0024] As the surface acoustic wave filter 11 mounted in such surface acoustic wave filter equipment 10 is shown in drawing 2, the serial arm 17 is formed between the input terminal 15 and the output terminal 16. Moreover, between the serial arm 17 and the reference potential terminal 18, two or more juxtaposition arms 19 are connected, and the ladder mold circuit is constituted by such a serial arm 17 and the juxtaposition arm 19.

[0025] Two or more 1st surface acoustic wave resonators 20 are mutually arranged by the serial at the serial arm 17. In addition, in the gestalt of this operation, although the number of the 1st surface acoustic wave resonator 20 is two, two or four or more may be arranged to a serial.

[0026] The juxtaposition arm 19 is formed between the reference potential terminals 18 between the 1st two surface acoustic wave resonator 20 which adjoins between the node between the 1st surface acoustic wave resonator 20 located in the recently side of an output terminal 16 and this output terminal 16, and the reference potential terminals 18, and mutual between the node between the 1st surface acoustic wave resonator 20 located in the recently side of an input terminal 15 and this input terminal 15, and the reference potential terminal 18.

[0027] And the 2nd surface acoustic wave resonator 21 is arranged at each juxtaposition arm 19. The surface acoustic wave resonator 21 of these 2nd has the antiresonant frequency which is in agreement with the resonance frequency of the 1st surface acoustic wave resonator 20.

[0028] In addition, in this specification, both frequencies do not need to be strictly in agreement with "the antiresonant frequency which is in agreement with the resonance frequency of the 1st surface acoustic wave resonator", and if in agreement with extent which can demonstrate predetermined functions, such as a filter, it is sufficient.

[0029] Furthermore, between the juxtaposition arm 19 located in the recently side of an input terminal 15, and the juxtaposition arm 19 located in the recently side of an output terminal 16, a capacity means

24 to have predetermined electrostatic capacity is arranged. Here, the capacity means 24 may be formed on a chip as a part of circuit of the surface acoustic wave filter 11, may be formed in the mounting substrate 12 with which the surface acoustic wave filter 11 is mounted, and may be formed by mounting components, such as a chip capacitor, on the mounting substrate 12.

[0030] And in such a circuit, the inductance component L_p is in a path until the inductance component L results from the connection pad on a package in the gland by the side of equipment between the packages (wiring, a bump or a bonding wire, etc.) with which the chip and this chip of the surface acoustic wave filter 11 are mounted.

[0031] Next, the magnitude-of-attenuation frequency characteristics of the surface acoustic wave filter 11 of the gestalt of this operation are explained using drawing 3.

[0032] As such a surface acoustic wave filter 11 shows to drawing 3, they are an attenuation pole f_P and an attenuation pole f_S . And an attenuation pole f_{LP} appears. Here, it is an attenuation pole f_P . It is the resonance frequency by the 2nd surface acoustic wave resonator 21. Moreover, attenuation pole f_S is the resonance frequency by the 1st surface acoustic wave resonator 20. And an attenuation pole f_{LP} is formed of the electrostatic capacity and the inductance component L_p of the electrostatic capacity of the 1st surface acoustic wave resonator 20, and the 2nd surface acoustic wave resonator 21.

[0033] Since the capacity means 24 is arranged between the juxtaposition arm 19 located in the recently side of an input terminal 15 in the gestalt of this operation here, and the juxtaposition arm 19 located in the recently side of an output terminal 16, as shown in the continuous line of drawing 3, magnitude of attenuation with a sufficient attenuation pole f_{LP} can be taken. Therefore, it becomes possible to expand sharply the magnitude of attenuation in the frequency domain outside a passband, without making an inductance component small.

[0034] And sufficient magnitude of attenuation outside a passband can be obtained certainly, without designing the value of the inductance component L_p (inductance component contained in a path until it reaches the gland by the side of equipment from the connection pad on a package) to a very small value, since such a capacity means 24 can be formed easily.

[0035] In addition, in the above explanation, although the surface acoustic wave filter equipment 10 with which piece loading of the surface acoustic wave filter 11 was carried out is shown, the surface acoustic wave filter of this invention, such as carrying two surface acoustic wave filters 11 which have band center frequency which is mutually different, for example, and considering as a splitter, can be applied to the surface acoustic wave filter equipment of various gestalten.

[0036] Furthermore, the applicability of this invention can be applied to various surface acoustic wave equipments other than the filter field in which it is not limited to a filter and one or more surface acoustic elements were carried.

[0037]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effectiveness can be done so so that clearly from the above explanation.

[0038] (1) It becomes possible to expand sharply the magnitude of attenuation in the frequency domain outside a passband, without making an inductance component small, since the capacity means is arranged between the juxtaposition arm located in the recently side of . input terminal, and the juxtaposition arm located in the recently side of an output terminal.

[0039] (2) Sufficient magnitude of attenuation outside a passband can be obtained certainly, without designing the value of an inductance component to a very small value, since . capacity means can be formed easily.

[Translation done.]